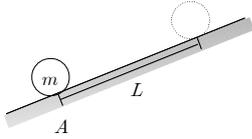


제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

1. 그림은 빗면에서 질량이 m 인 물체가 등가속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 물체는 A 지점으로부터 L 만큼 이동한 후 속도가 0이 되고, 다시 A 지점에 도달하기까지 총 t 초가 걸린다.



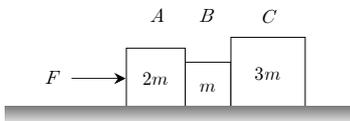
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 마찰은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. 물체에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 ㄴ. 물체의 가속도의 크기는 $\frac{2L}{t^2}$ 이다.
 ㄷ. 물체가 A 로부터 출발한 후 A 로부터 거리가 $3L$ 인 지점에 도달하는데 걸리는 총 시간은 $\frac{3}{2}t$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 마찰이 없는 수평면에 접촉되어 놓여 있는 세 물체 A, B, C 에 수평면과 나란하고 크기가 일정한 힘 F 를 오른쪽으로 가하는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C 의 질량은 각각 $2m, m, 3m$ 이다.



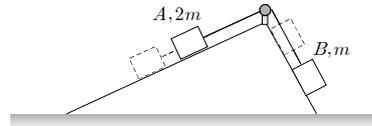
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A 가 B 에 가하는 힘의 크기는 A 가 받는 알짜힘의 크기의 2배이다.
 ㄴ. B 가 C 에 가하는 힘의 크기는 B 가 A 로부터 받는 힘의 크기와 같다.
 ㄷ. A 의 가속도는 B 의 가속도의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 마찰이 존재하지 않는 기울기가 다른 두 경사면에서 물체 A 와 B 를 실로 연결하여 가만히 놓았을 때 B 의 높이가 h 만큼 감소한 모습을 나타낸 것이다. A 의 질량은 $2m$ 이고, B 의 질량은 m 이다. B 의 운동에너지 증가량은 A 의 퍼텐셜 에너지 증가량의 2배이다.



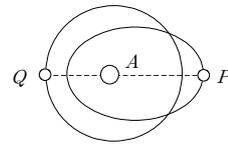
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 도르래의 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. A 와 B 의 총 역학적 에너지 합은 일정하다.
 ㄴ. A 에 작용하는 알짜힘이 한 일의 크기는 $\frac{2}{3}mgh$ 이다.
 ㄷ. A 의 역학적 에너지 변화량은 B 의 퍼텐셜 에너지 감소량 보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 질량이 M 인 행성 A 주위를 질량이 m 인 두 위성 P, Q 가 각각 긴반지름이 $3r$ 인 타원 궤도, 반지름이 $3r$ 인 원 궤도를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 타원 궤도의 근일점과 A 사이의 거리는 $2r$ 이다.



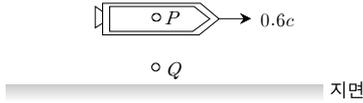
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 위성 P, Q 에는 A 에 의한 만유인력만이 작용한다.)

<보 기>

ㄱ. Q 에 작용하는 만유인력은 P 에 작용하는 최대 만유인력의 $\frac{2}{3}$ 배이다.
 ㄴ. P 와 Q 의 공전주기는 같다.
 ㄷ. P 의 공전 궤도에서 P 의 가속도가 Q 의 가속도와 같아지는 지점의 개수는 2개다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 지면의 관측자 A에 대해 $0.6c$ 의 일정한 속력으로 운동하는 비행선 안에서 비행선 안의 B가 비행선 바다로부터의 거리가 h 인 지점에서 물체 P를 가만히 놓는 모습을 나타낸 것이다. A 또한 지면으로부터의 거리가 h 인 지점에서 동시에 물체 Q를 가만히 놓는다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 동일한 계에서 중력가속도는 g 이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. A가 관찰했을 때 P가 비행선 바닥에 떨어지는데 걸리는 시간은 $\sqrt{\frac{2h}{g}}$ 이다.
 ㄴ. B가 관찰했을 때 Q보다 P가 먼저 바닥에 닿는다.
 ㄷ. A가 관찰한 P와 B가 관찰한 Q가 이동한 거리는 h 로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 다음은 기본입자와 핵자 A, B, C, D, E에 대한 설명이다.

- 전하량 : $A < B < C < D < E$
- A와 C, E는 모두 w 보손이 매개하는 반응에 참여하는 입자이다.

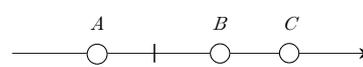
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A의 전하량 크기는 D의 전하량 크기의 3배이다.
 ㄴ. B와 D는 강한 상호작용을 한다.
 ㄷ. A와 E 사이에는 전자기력이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 수직선 위에 고정되어 있는 두 개의 점전하와 고정되어 있지 않은 한 개의 점전하 A, B, C가 놓여져 있는 모습이다. A와 B 사이의 거리는 B와 C 사이의 거리의 2배이고, A와 C 사이의 거리는 B와 C 사이의 거리의 3배이다.



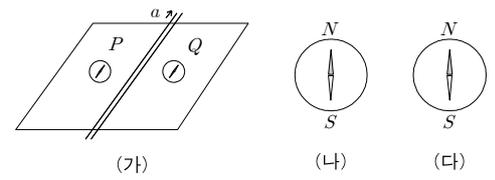
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 점전하 A, B, C는 정지해 있다.)

<보 기>

ㄱ. A가 고정되어 있지 않다면 B와 C 사이에는 인력이 작용한다.
 ㄴ. B가 고정되어 있지 않다면 A와 C는 다른 전하를 띤다.
 ㄷ. C가 고정되어 있지 않다면 A와 B의 전하량의 크기의 비는 9:1이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 지면에 놓인 전류가 흐르지 않는 무한히 긴 직선 도선으로부터 거리가 같은 두 지점에 놓여 있는 평면 나침반 P, Q의 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)와 (다)는 각각 위에서 본 나침반 P, Q의 모습이다. 그림 (가)에서 나침반의 바늘은 도선과 평행하다.



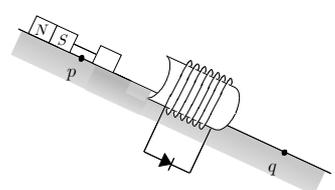
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 나침반 바늘의 상하 운동은 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 도선에 a 방향으로 전류가 흐르면 위에서 본 P와 Q는 서로 다른 방향으로 회전한다.
 ㄴ. 도선에 흐르는 전류의 세기가 2배가 되면 위에서 본 P와 Q는 더 많이 회전한다.
 ㄷ. 도선에 흐르는 전류의 세기가 2배가 되면 P에 작용하는 자기력의 합력은 커진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 마찰이 존재하지 않는 경사면에서 자화되지 않는 물체와 실로 연결된 자석이 가만히 놓여진 후 운동하는 모습을 나타낸 것이다. p 와 q 지점 사이에는 다이오드와 연결된 코일이 있고, 자석은 코일 사이를 통과한다.



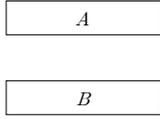
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 관은 자화되지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 자석이 p 지점을 지날 때 실의 장력은 0이다.
 ㄴ. 자석이 q 지점을 지날 때 실의 장력은 0이다.
 ㄷ. p 에서 q 까지 물체의 역학적 에너지는 보존된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 고체의 에너지띠 구조를 나타낸 것이다. 절대 온도 $0K$ 일 때 원자의 가장 바깥쪽에 있는 전자들은 B 에 위치해 있다.

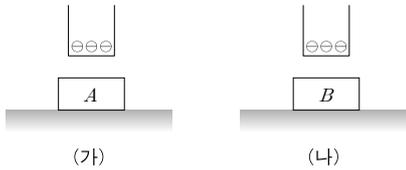


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. B 에 존재하는 전자들의 에너지 준위는 모두 같다.
 - ㄴ. B 에서 A 로 전자가 이동할 때 에너지를 흡수한다.
 - ㄷ. A 와 B 사이에는 전자가 존재할 수 없다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가), (나)는 각각 대전되지 않은 물체 A, B 에 연직 방향에서 음(-)전하로 대전된 막대를 가까이 할 때 막대와 물체 A, B 사이에 인력이 작용하는 모습을 나타낸 것이다. 물체 A 는 막대와 접촉한 후 막대와 척력이 작용하고, 물체 B 는 막대와 접촉한 후에도 막대와 인력이 작용하였다.

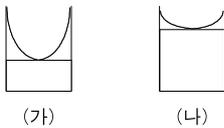


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 양(+)전하로 대전된 막대를 사용해도 결과는 같다.
 - ㄴ. 약한 전류가 흐르는 도선에 B 를 연결하면 B 에는 전류가 흐른다.
 - ㄷ. A 와 B 에는 정전기 유도 현상이 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가), (나)는 동일한 관에서 물의 높이가 각각 $h, 2h$ 일 때 관에 발생하는 기본 진동의 정상파를 나타낸 것이다. 관의 길이는 $3h$ 보다 짧다.

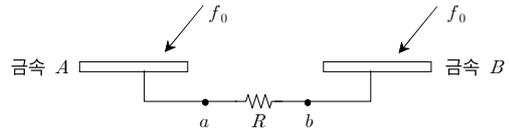


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 소리의 속력은 (가)와 (나)에서 같다.)

- <보 기>
- ㄱ. (나)에서 발생하는 소리의 진동수가 (가)에서보다 크다.
 - ㄴ. (나)에서 정상파의 파장은 (가)에서의 $\frac{1}{2}$ 배이다.
 - ㄷ. (나)에서 발생하는 정상파의 파장은 $4h$ 보다 길다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

13. 그림은 진동수가 f_0 인 빛을 금속 A, B 에 비추었더니 한 금속판에서 전자가 방출되어 전류가 $a \rightarrow R \rightarrow b$ 의 방향으로 흐르는 모습을 나타낸 것이다.

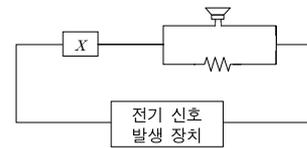


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 광전자가 방출되는 금속판은 A 이다.
 - ㄴ. 빛의 세기를 2배로 높이면 저항에 흐르는 전류는 2배가 된다.
 - ㄷ. 금속의 문턱 진동수는 A 가 더 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 진폭이 같은 여러 진동수의 전기 신호를 발생시키는 장치에 X , 스피커, 저항이 연결된 모습을 나타낸 것이다. 진동수가 증가하면 저항에 걸리는 전압은 커진다. X 는 코일과 축전기 중 하나이다.

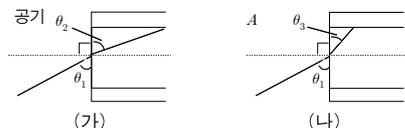


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. X 는 코일이다.
 - ㄴ. 진동수가 감소하면 스피커에 걸리는 전압은 작아진다.
 - ㄷ. 스피커에서는 고음이 저음보다 더 크게 발생된다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 공기 중에서 광섬유의 코어로, 그림 (나)는 액체 A 에서 액체에 잠겨 있는 동일한 광섬유의 코어로 빛이 동일한 각도 θ 로 입사하는 모습을 나타낸 것이다. (나)에서 코어에서 클래딩으로 입사하는 빛의 입사각은 임계각과 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, $\theta_3 < \theta_1 < \theta_2$ 이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 빛은 전반사한다.
 - ㄴ. A 는 광섬유의 클래딩보다 굴절률이 크다.
 - ㄷ. 굴절률은 A , 코어, 공기 순으로 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 발전소에서 생산된 전기 에너지가 송전선을 통해 가정에 공급되는 모습을, 표는 발전소 A와 B에서 동일한 전압으로 전력을 송전할 때 공급 전력과 송전선의 반지름을 나타낸 것이다.

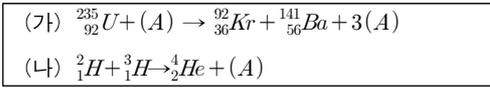
발전소	공급 전력	송전선의 반지름
A	P_0	r
B	$2P_0$	$2r$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 송전선은 재질이 동일하고 길이가 같은 원기둥 모양이다.)

- <보 기>
- ㄱ. B에서의 송전 전류가 A에서보다 크다.
 - ㄴ. 송전선의 저항값은 A가 B보다 작다.
 - ㄷ. 송전선에서의 손실 전력은 동일하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 핵반응식 (가)와 (나)를 나타낸 것이다.

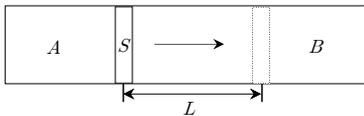


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)와 (나)에서 모두 질량은 보존된다.
 - ㄴ. A는 강한 상호 작용을 하는 입자이다.
 - ㄷ. (나)는 현재 원자력발전소에서 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

18. 다음은 단열된 실린더 안에 같은 종류의 이상 기체가 들어 있는 모습이다. 단면적이 S인 단열된 피스톤이 움직이기 전 A와 B의 온도는 같고, 단열된 피스톤은 화살표 방향으로 L만큼 이동한 후 정지한다. 이 과정에서 실린더 내부와 외부의 열 출입은 없다.

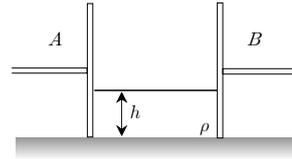


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 피스톤이 이동한 후 기체의 온도는 B가 A보다 높다.
 - ㄴ. A와 B의 내부 에너지의 합은 일정하다.
 - ㄷ. 피스톤이 이동하는 동안 B에 가해진 열량은 SL이다.

- ① ㄷ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 정지해있는 피스톤 A, B 사이에 밀도가 ρ 인 액체가 높이 h만큼 차 있는 모습을 나타낸 것이다.

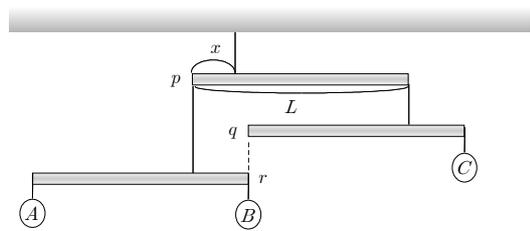


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 무시하며, 피스톤의 너비는 일정하다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 피스톤 A와 B에 작용하는 평균 압력은 같다.
 - ㄴ. 액체의 높이가 h만큼 증가하면 A가 받는 평균 압력은 ρgh 만큼 증가한다.
 - ㄷ. 액체의 밀도가 2ρ 일 때 B가 받는 평균 압력은 $\frac{1}{2}\rho gh$ 만큼 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 길이가 L이고 질량이 m인 균일한 막대 p, q, r에 질량을 모르는 물체 B와 질량이 m인 물체 A, C가 매달려 평형을 이룬 채 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 막대 p의 왼쪽 끝으로부터 실까지의 거리는 x이고, 막대 q의 왼쪽 끝으로부터 실까지의 거리와 막대 r의 오른쪽 끝으로부터 실까지의 거리의 합은 L이다.



이때, x는? [3점]

- ① $\frac{2}{9}L$ ② $\frac{5}{18}L$ ③ $\frac{1}{3}L$ ④ $\frac{7}{18}L$ ⑤ $\frac{4}{9}L$

* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.